



ARTIGO ORIGINAL

Echocardiography in PICU: when the heart sees what is invisible to the eye[☆]



Fatma Rabah*, Khalfan Al-Senaidi, Ismail Beshlawi, Alddai Alnair
e Anas-Alwogud Ahmed Abdelmogheth

Departamento de Saúde Pediátrica, Hospital Universitário Sultan Qaboos, Mascate, Omã

Recebido em 26 de novembro de 2014; aceito em 6 de maio de 2015

KEYWORDS

Echocardiography;
Pediatric cardiology;
Pediatric intensive
care;
Clinical decision
making

Abstract

Objective: Echocardiography has become an indispensable bedside diagnostic tool in the realm of pediatric intensive care units (PICU). It has proven to be an influential factor in the formula of clinical decision-making. This study aimed to delineate the impact of echocardiography on the management of critically ill pediatric patients in the PICU at Sultan Qaboos University Hospital, Oman.

Method: This was a retrospective cohort study conducted in a five-bed PICU. Patients admitted to the PICU from January of 2011 to December of 2012 were reviewed. Those who have undergone bedside echocardiography during their ICU stay were recruited. Electronic patient record was used as data source.

Results: Over a 24-month period, 424 patients were admitted in this PICU. One hundred and one clinically indicated transthoracic echocardiograms were performed. 81.8% of these presented new findings (n = 82) that significantly impacted the clinical decision of patient management, namely, alteration in drug therapy and procedure, whereas no difference in the management was yielded in the remaining 17.8% of the studied cases.

Conclusions: Echocardiography had a significant impact on the management of PICU patients. Such salutary effect was consequently reflected on the outcome. Pediatric intensivists are encouraged to acquire such bedside skill.

© 2015 Sociedade Brasileira de Pediatria. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

DOI se refere ao artigo:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jped.2015.04.011>

[☆] Como citar este artigo: Rabah F, Al-Senaidi K, Beshlawi I, Alnair A, Abdelmogheth A-A. Echocardiography in PICU: when the heart sees what is invisible to the eye. J Pediatr (Rio J). 2016;92:96–100.

* Autor para correspondência.

E-mail: fatmarabah@gmail.com (F. Rabah).

PALAVRAS-CHAVE

Ecocardiografia;
Cardiologia
pediátrica;
Cuidado intensivo
pediátrico;
Tomada de decisões
clínica

Ecocardiografia na UTIP: quando o coração vê o que é invisível aos olhos**Resumo**

Objetivo: A ecocardiografia se tornou uma ferramenta de diagnóstico relevante, indispensável no âmbito das unidades de terapia intensiva pediátrica (UTIP). Ela se tornou um fator influente na tomada de decisões clínicas. O objetivo deste estudo foi delinear o impacto da ecocardiografia sobre o manejo de pacientes pediátricos gravemente doentes na UTIP do Hospital Universitário Sultan Qaboos, em Omã.

Método: Este é um estudo de coorte retrospectivo feito em uma UTIP de cinco leitos. Foram analisados pacientes internados na UTIP entre janeiro de 2011 e dezembro de 2012. Foram recrutados os pacientes que passaram por ecocardiografia durante sua internação na UTI. O registro eletrônico dos pacientes foi usado como fonte de dados.

Resultados: Em 24 meses, 424 pacientes foram internados em nossa UTIP, 101 pacientes foram encaminhados para ecocardiografias transtorácicas, 81,8% deles tiveram novos achados ($n = 82$) que afetaram significativamente a decisão clínica, como a terapia medicamentosa e os procedimentos, ao passo que não houve diferença no manejo nos outros 17,8% dos casos estudados.

Conclusões: A ecocardiografia teve um impacto significativo sobre o manejo de pacientes da UTIP. Esse efeito refletiu-se nos resultados. Os intensivistas pediátricos devem ser incentivados a adquirir essa habilidade relevante.

© 2015 Sociedade Brasileira de Pediatria. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

Introdução

O manejo de pacientes pediátricos gravemente doentes é uma tarefa exigente que requer priorização adequada e administração criteriosa do tempo. A afecção multissistêmica com sobreposição de sintomas normalmente complica o quadro clínico. Recentemente, a avaliação hemodinâmica se tornou a prioridade máxima no manejo de pacientes gravemente doentes.¹ Isso é claramente ilustrado na mudança de paradigma de ABC (vias aéreas, boa ventilação, compressões torácicas) para CAB.² A ecocardiografia é um componente integral dos serviços clínicos na unidade de terapia intensiva pediátrica (UTIP). Ela é considerada uma modalidade de diagnóstico por imagem relevante e uma ferramenta de diagnóstico precisa.¹ Incorporar os achados ecocardiográficos juntamente com os sinais clínicos resultaria em uma imagem clara, que detalharia o estado hemodinâmico da criança gravemente doente. Este estudo pretende delinear o uso clínico da ecocardiografia no ambiente da UTIP.

Métodos

Este é um estudo observacional retrospectivo. Foram recrutados pacientes internados na UTIP do Hospital Universitário Sultan Qaboos de janeiro de 2011 a dezembro de 2012.

É uma UTIP médico-cirúrgica de cinco leitos. Além disso, é uma UTIP liderada por intensivistas com o apoio de subespecialistas certificados pelo conselho de pediatria. Além dos casos pós-operatórios de cirurgia cardiotorácica, todas as crianças com doenças graves pós-traumáticas, médicas e cirúrgicas são atendidas em nossa UTIP.

Os registros eletrônicos dos pacientes foram analisados para definir aqueles que apresentaram ecocardiografia

transtorácica. O protocolo do estudo foi aprovado pelo conselho de revisão institucional.

Os seguintes dados foram coletados: 1) idade e sexo dos pacientes no momento da internação na UTIP, 2) indicações clínicas da ecocardiografia, 3) achados da ecocardiografia, 4) decisão clínica ou intervenção feita com base nos achados da ecocardiografia. A alteração na intervenção ou no manejo após a ecocardiografia foi classificada em quatro categorias principais: 1) terapia medicamentosa alterada, 2) procedimento, 3) tomada de decisões e 4) outros com a mesma natureza dessas alterações especificadas em detalhes.

Análise estatística

Os dados foram analisados com o Pacote Estatístico para as Ciências Sociais (SPSS) versão 17.0 (SPSS Inc. Released 2008. SPSS Statistics for Windows, Chicago, EUA). As estatísticas descritivas, como a média (\pm DP) dos dados normalmente distribuídos ou a mediana e o intervalo interquartil (IQ) de variáveis não distribuídas normalmente, foram calculadas em busca de parâmetros quantitativos. Os dados qualitativos foram resumidos como frequência e percentual de variáveis categóricas. O teste exato de Fisher foi usado para testar a relevância dos resultados no nível de 5%. Alguns dados foram violados para afirmar a adequação às premissas exigidas pelas análises estatísticas.

Resultados

Foram internados 424 pacientes na UTIP durante o período do estudo. Foram feitas 101 ecocardiografias em 93 pacientes. Foram feitas duas ou mais ecocardiografias em nove pacientes durante sua internação na UTIP. Eram 57 meninos e 44 meninas e a maioria ($n = 41$, 40,6%) tinha menos

Tabela 1 Indicação de 101 estudos de ecocardiografia

Características	n° (%)
Avaliação da função do VE	27 (26,7)
Sopro	19 (18,8)
Suspeita de EI ou DP	14 (13,9)
CC ou doença cardíaca conhecida	13 (12,9)
Hipóxia refratária para avaliar a pressão da AP	10 (9,9)
Arritmia ou taquicardia	7 (6,9)
Pós-trauma/pós-parada	6 (5,9)
Suspeita de cardiomiopatia	3 (3)
Pré/Pós-operatório	2 (2)

VE, ventrículo esquerdo; EI, endocardite infecciosa; DP, derrame pericárdico; CC, cardiopatia congênita; AP, artéria pulmonar.

Tabela 2 Achados da ecocardiografia em 101 estudos

Achados	n° (%)
Estudo normal	32 (31,7)
CC	25 (24,7)
Função do VE reduzida, HVE/Dilatação	21 (20,8)
Derrame pericárdico	10 (9,9)
HT pulmonar	9 (8,9)
Vegetação	4 (4)

CC, cardiopatia congênita; VE, ventrículo esquerdo; HVE, hipertrofia do ventrículo esquerdo; HT, hipertensão.

de 12 meses. A idade variava entre um e cinco anos em 32 pacientes (31,7%), ao passo que 28 pacientes (27,5%) tinham mais de cinco anos. Receberam alta hospitalar na UTIP 80 pacientes (79,2%) e 21 (20,8%) evoluíram a óbito.

Dois ultrassonografistas cardíacos e um cardiologista (segundo autor) compuseram a equipe que fez o exame ecocardiográfico. As interpretações foram fornecidas por um cardiologista pediátrico. Os resultados das ecocardiografias são apresentados na [tabela 1](#). Mais de 1/4 dos estudos foi feito para avaliar a função do ventrículo esquerdo em pacientes hemodinamicamente instáveis (27 estudos, 26,7%). A suspeita de cardiopatia congênita constituiu a segunda indicação mais comum (19 estudos, 18,8%).

Os achados foram classificados em categorias de interesse ([tabela 2](#)). O achado mais comum (30%) foi o estudo normal; 81 estudos (81%) apresentaram novos achados que resultaram em etapas adicionais de manejo clínico com possível efeito sobre a saúde; 19 estudos (18,8%) renderam achados clinicamente insignificantes ([tabela 3](#)). Essas alterações no manejo clínico após a ecocardiografia estão detalhadas ([tabela 4](#)). Não houve uma correlação positiva significativa entre os achados dos estudos e a intervenção clínica ou a decisão clínica. Vale destacar que o valor de P de todos os resultados foi < 0,001.

Discussão

Determinar o impacto da ecocardiografia sobre pacientes na UTI tem sido de interesse de estudos de pesquisa e clínicos.³⁻⁷ Vários estudos avaliaram o uso da ecocardiografia em pacientes adultos na UTI. Ainda assim, poucos abordaram

Tabela 3 Impacto da ecocardiografia sobre a tomada de decisões

Intervenção	n° (%)
<i>Terapia medicamentosa alterada</i>	
Infusão de fluidos	6 (5,9)
Restrição de fluidos	2 (2)
Redução de inotrópicos	7 (6,9)
Inclusão de inotrópicos	4 (4)
Aumento de inotrópicos	1 (1)
Inclusão de diuréticos	5 (5)
Inclusão de sildenafila	5 (5)
Inclusão de BB	5 (5)
Inclusão de IECA	4 (4)
Inclusão de digoxina	3 (3)
Inclusão de aspirina	1 (1)
Correção de eletrólitos	1 (1)
<i>Procedimento</i>	
Acompanhamento	16 (16)
Angiografia por TC/Ingestão de bário	4 (4)
Encaminhamento para cirurgia cardiotorácica	2 (2)
Remoção de CVL	2 (2)
Broncoscopia	1 (1)
Inserção de dreno pericárdico	1 (1)
Remoção de dreno pericárdico	1 (1)
<i>Tomada de decisões</i>	
Liberação para cirurgia/procedimento	5 (5)
Limitação de tratamento	4 (4)
Ajuste de ventilação	1 (1)
<i>Inexistência de intervenção</i>	19 (19)

BB, bloqueador beta-adrenérgico; IECA, inibidores da enzima conversora de angiotensina; TC, tomografia computadorizada; CVL, linha venosa central.

os pacientes pediátricos.⁸⁻¹² Nosso estudo demonstrou claramente a relevância da ecocardiografia em cerca de 82% dos casos. Não apenas corroborou a decisão clínica na maioria dos casos, mas também ajudou a melhorar o manejo desses pacientes. Os achados ecocardiográficos normais foram o resultado mais prevalente. Isso ilustra quão ambíguas as doenças cardíacas podem ser aos olhos do médico clínico se não submetidas a ecocardiografia. A cardiopatia congênita representa o segundo achado mais comum, uma observação única para estudos com pacientes pediátricos em comparação a pacientes adultos.

A avaliação da função do ventrículo esquerdo é de longe a indicação mais comum das ecocardiografias em todos os estudos com pacientes adultos e pediátricos.⁴⁻¹² É imperativo que os médicos clínicos definam a contribuição cardíaca para o estado hipotensivo de um paciente crítico. Às vezes, a decisão clínica é confusa quando o médico não tem certeza se deve primeiro focar no auxílio à função cardíaca ou na adoção de medicação, com consideração especial à sepse.¹³ A ecocardiografia pode ser muito útil nesse momento crítico. Esse papel fundamental da ecocardiografia pode ser atingido suficientemente quando desempenhado por médicos não cardiologistas.³ Curiosamente, sabe-se que um treinamento mínimo pode qualificar um médico não cardiologista para avaliar a função do ventrículo esquerdo de forma precisa.

Tabela 4 Intervenções após a ecocardiografia

Características	Terapia medicamentosa alterada (n = 45)	Procedimento (n = 27)	Tomada de decisões (n = 10)	Inexistência de diferença (n = 19)	Valor de P
<i>Estudo normal</i>					
n	7	6	3	16	< 0,001
%	15,6%	22,2%	30,0%	84,2%	
<i>CC</i>					
n	10	8	7	0	< 0,001
%	22,2%	29,6%	70,0%	0,0%	
<i>HT pulmonar</i>					
n	9	0	0	0	< 0,001
%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
<i>Função do VE reduzida, HVE/Dilatação</i>					
n	15	4	0	2	< 0,001
%	33,3%	14,8%	0,0%	10,5%	
<i>Derrame pericárdico</i>					
n	4	5	0	1	< 0,001
%	8,9%	18,5%	0,0%	5,3%	
<i>Vegetação</i>					
n	0	4	0	0	< 0,001
%	0,0%	14,8%	0,0%	0,0%	

CC, cardiopatia congênita; HT, Hipertensão; VE, ventrículo esquerdo; HVE, hipertrofia do ventrículo esquerdo.

Além disso, um estudo de um único centro prospectivo mostrou que um médico que presta cuidados intensivos pode conseguir avaliar a função do ventrículo esquerdo por meio da ecocardiografia em boa correlação com o índice cardíaco medido de forma invasiva por cateterização pulmonar.¹³

O derrame pericárdico foi uma das preocupações avaliadas na ecocardiografia em diferentes estudos com pacientes na UTI.⁴⁻⁶ Apesar de ter critérios de definição de diagnóstico clínico, a sensibilidade desses achados enfatiza a necessidade da ecocardiografia para definir a doença solidamente.

Ademais, a hipoxemia inexplicada não é um dilema incomum na UTI, principalmente se complicar o quadro dos pacientes sob ventilação. O exame de hipertensão pulmonar com velocidade do jato de regurgitação tricúspide mostrou-se uma pista inestimável para explicar a falha na oxigenação.¹³ Obviamente, essas importantes pistas de diagnóstico mudam o tratamento. Por referência a estudos anteriores, a intervenção resultante mais comum foi terapia medicamentosa alterada, principalmente administração de inotrópicos e fluidos.^{4,14}

Nosso estudo abrange as limitações do modelo observacional retrospectivo. A determinação da relação causal juntamente com a definição adequada do efeito das variáveis de confusão foi restrita. Adicionalmente, é um serviço direcionado com tamanho da amostra relativamente pequeno. Além disso, o fato de ser um tipo de estudo randomizado ou cego não prejudica a avaliação adequada do impacto da ecocardiografia sobre o prognóstico de crianças gravemente doentes. Essas limitações prejudicariam a generalização dos achados do estudo.

Além disso, os pacientes candidatos que mais provavelmente seriam beneficiados pela ecocardiografia não

puderam ser identificados. Contudo, esses candidatos podem ser os pacientes hemodinamicamente instáveis, pois as indicações mais comuns para ecocardiografia foram hipertensão e avaliação da função do ventrículo esquerdo.

A ecocardiografia é um estudo relevante não invasivo e preciso, feito na UTIP. Fazer uma ecocardiografia altera o tratamento do paciente gravemente doente internado na UTIP. São necessários grandes estudos clínicos prospectivos para definir adequadamente as indicações e os efeitos desse procedimento útil em pacientes na UTIP.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Agradecimentos

Ao Dr. Ismail El-Beshlawi por sua orientação na preparação e na escrita deste manuscrito.

Referências

1. Tibby SM. Hemodynamic monitoring. In: Wheeler DS, Wong HR, Shanley TP, editors. Cardiovascular pediatric critical illness and injury. 2 ed. London: Springer-Verlag London Limited; 2009. p. 13–22.
2. Berg MD, Schexnayder SM, Chameides L, Terry M, Donoghue A, Hickey RW, et al. American Heart Association Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Pediatrics. 2010;126:e1345–60.
3. Price S, Via G, Sloth E, Guarracino F, Breikreutz R, Catena E, et al. Echocardiography practice, training, and accreditation in

- the intensive care: document for the World Interactive Network Focused on Critical Ultrasound (Winfocus). *Cardiovasc Ultrasound*. 2008;6:49.
4. Orme RM, Oram MP, McKinstry CE. Impact of echocardiography on patient management in the intensive care unit: an audit of district general hospital practice. *Br J Anaesth*. 2009;102:340–4.
 5. Vignon P, Mentec H, Terré S, Gastinne H, Guéret P, Lemaire F. Diagnostic accuracy and therapeutic impact of transthoracic and transesophageal echocardiography in mechanically ventilated patients in the ICU. *Chest*. 1994;106:1829–34.
 6. Stanko LK, Jacobsohn E, Tam JW, De Wet CJ, Avidan M. Transthoracic echocardiography: impact on diagnosis and management in tertiary care intensive care units. *Anaesth Intensive Care*. 2005;33:492–6.
 7. Vignon P, Chastagner C, François B, Martailié JF, Normand S, Bonnivard M, et al. Diagnostic ability of hand-held echocardiography in ventilated critically ill patients. *Crit Care*. 2003;7:R84–91.
 8. Kutty S, Attebery JE, Yeager EM, Natarajan S, Li L, Peng Q, et al. Transthoracic echocardiography in pediatric intensive care: impact on medical and surgical management. *Pediatr Crit Care Med*. 2014;15:329–35.
 9. Ranjit S, Kissoon N. Bedside echocardiography is useful in assessing children with fluid and inotrope resistant septic shock. *Indian J Crit Care Med*. 2013;17:224–30.
 10. Checchia PA, Laussen PC. The cardiac intensive care unit perspective on hemodynamic monitoring of oxygen transport balance. *Pediatr Crit Care Med*. 2011;12:S69–71.
 11. Klugman D, Berger JT. Echocardiography as a hemodynamic monitor in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med*. 2011;12:S50–4.
 12. Spenceley N, MacLaren G, Kissoon N, Macrae DJ. Monitoring in pediatric cardiac critical care: a worldwide perspective. *Pediatr Crit Care Med*. 2011;12:S76–80.
 13. Arntfield RT, Millington SJ. Point of care cardiac ultrasound applications in the emergency department and intensive care unit – A review. *Curr Cardiol Rev*. 2012;8:98–108.
 14. Gunst M, Ghaemmaghami V, Sperry J, Robinson M, O’Keeffe T, Frieser R, et al. Accuracy of cardiac function and volume status estimates using the bedside echocardiographic assessment in trauma/critical care. *J Trauma*. 2008;65:509–16.